

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(11)Publication number : **10-188828**(43)Date of publication of application : **21.07.1998**

(51)Int.Cl.

H01J 17/16
G03F 7/004
G03F 7/004
G03F 7/42
H01J 9/02
H01J 11/02(21)Application number : **09-050250**(71)Applicant : **TOPPAN PRINTING CO LTD**(22)Date of filing : **05.03.1997**(72)Inventor : **ARAI JUNICHI**
AKIMOTO YASUMASA
MATSUZAWA HIROSHI
KOBAYASHI MASAYOSHI
OHIRA KATSUMI

(30)Priority

Priority number : **08202083**
08283919Priority date : **31.07.1996**
25.10.1996Priority country : **JP**
JP**(54) RIB FORMING PHOTSENSITIVE INSULATING COMPOSITION, STRUCTURAL BODY AND FORMING METHOD OF RIB**

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide simplifying technique for an engineering process which can cope with improvement of accuracy and repeatability and generation of fineness and high resolution, in the case of forming a rib by a sand blast processing method.

SOLUTION: A rib forming structural body 200 is formed in a structure laminating a support film 3/photosensitive insulating layer 6/bonding layer 5/protective film 4. The photosensitive insulating layer 6 is formed by a composition adding a photosensitive material to the conventional insulating material, by exposure, the photosensitive material is hardened, sand blast resistance is generated to appear. That is, the photosensitive insulating layer 6 hardened in a rib shape, displaying excellent sand blast resistance, can not be cut by a sand material, so that high accuracy and repeatability can be ensured, a fine rib of high resolution can be manufactured.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-188828

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月21日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
H 0 1 J 17/16		H 0 1 J 17/16	
G 0 3 F 7/004	5 0 1	G 0 3 F 7/004	5 0 1
	5 2 4		5 2 4
	7/42		7/42
H 0 1 J 9/02		H 0 1 J 9/02	F
審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 17 頁) 最終頁に続く			

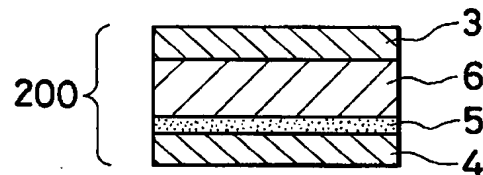
(21) 出願番号	特願平9-50250	(71) 出願人	000003193 凸版印刷株式会社 東京都台東区台東1丁目5番1号
(22) 出願日	平成9年(1997) 3月5日	(72) 発明者	新井 潤一 東京都台東区台東一丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平8-202083	(72) 発明者	秋本 靖匡 東京都台東区台東一丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
(32) 優先日	平8(1996) 7月31日	(72) 発明者	松澤 宏 東京都台東区台東一丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	弁理士 秋元 輝雄
(31) 優先権主張番号	特願平8-283919		
(32) 優先日	平8(1996) 10月25日		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 リブ形成用感光性絶縁組成物、構造体及びリブの形成方法

(57) 【要約】

【課題】 サンドブラスト工法でリブを形成する際に、精度及び再現性向上と、微細化、高解像度化に対応できる技術工程の簡略化技術を提供する。

【解決手段】 リブ形成用構造体200は、支持フィルム3/感光性絶縁層6/接着層5/保護フィルム4を積層した構造をなす。感光性絶縁層6は、従来の絶縁性材料に感光性材料を添加した組成物からなり、露光により感光性材料が硬化して耐サンドブラスト性を発現する。すなわち、リブ形状に硬化した感光性絶縁層6は優れた耐サンドブラスト性を発揮してサンド材では切削されないで、高い精度と再現性を確保することができ、微細で解像度の高いリブを製造することが可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁性材料と、紫外線等の電磁波又は β 線等の粒子線の照射を受けて性状が変化する性質（粒子線照射による性状変化を含んでこの性質を感光性と云う）を有する材料との混合組成物であって、該混合組成物から形成される構造体の耐サンドブラスト性能が、前記照射により変化することを特徴とするリブ形成用感光性絶縁組成物。

【請求項2】 請求項1記載のリブ形成用感光性絶縁組成物が、支持フィルムの上に塗布乾燥して積層されたことを特徴とするリブ形成用構造体。

【請求項3】 リブ形成用感光性絶縁組成物からなる層の上に非感光性絶縁層が積層されたことを特徴とする請求項2記載のリブ形成用構造体。

【請求項4】 支持フィルムと、該支持フィルムの上に積層された感光性レジスト層と、該レジスト層の上に積層された非感光性絶縁層とを有することを特徴とするリブ形成用構造体。

【請求項5】 感光性レジスト層が感光性レジスト液を塗布乾燥して形成され、非感光性絶縁層が絶縁性材料ペーストを塗布乾燥して形成されたことを特徴とする請求項4記載のリブ形成用構造体。

【請求項6】 感光性レジスト層として、照射部が支持フィルムに付着して非感光性絶縁層から剥離し、未照射部が非感光性絶縁層に付着して支持フィルムから剥離する、選別剥離可能な感光性レジスト層が形成されたことを特徴とする請求項4又は5記載のリブ形成用構造体。

【請求項7】 感光性レジスト層として、未照射部が支持フィルムに付着して非感光性絶縁層から剥離し、照射部が非感光性絶縁層に付着して支持フィルムから剥離する、選別剥離可能な感光性レジスト層が形成されたことを特徴とする請求項4又は5記載のリブ形成用構造体。

【請求項8】 感光性レジスト層として、照射部の耐サンドブラスト性能が変化する感光性レジスト層が形成されたことを特徴とする請求項4又は5記載のリブ形成用構造体。

【請求項9】 感光性レジスト層として、残滓が出ない完全燃焼型の感光性レジスト層が形成されたことを特徴とする請求項4～8何れかに記載のリブ形成用構造体。

【請求項10】 最上層に接着剤層が形成されたことを特徴とする請求項2～9何れかに記載のリブ形成用構造体。

【請求項11】 接着剤層が、優れた耐サンドブラスト性能を有すると共に、残滓が出ない完全燃焼型の接着剤からなることを特徴とする請求項10記載のリブ形成用構造体。

【請求項12】 保護フィルムが接着剤層の上に剥離可能に積層されたことを特徴とする請求項10又は11記載のリブ形成用構造体。

【請求項13】 請求項1記載のリブ形成用感光性絶縁

組成物か、請求項2記載のリブ形成用構造体を用いて基板上に感光性絶縁層を形成する工程と、該感光性絶縁層に所望のマスクパターンを被覆して照射する工程とを1回以上繰り返し、必要に応じてレジストマスクを被覆した後、この感光性絶縁層にサンド材を噴出してリブを基板上に残存形成することを特徴とするリブの形成方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、プラズマディスプレイ等に使用されるリブ付きガラス基板を作成するための組成物、構造体及びリブの形成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】プラズマディスプレイパネルの製造工程の一つにリブの形成工程がある。このリブは各放電セルを隔てる壁であり、その加工法としてはサンドブラスト法が検討されている。プラズマディスプレイパネルのリブ構造例を示すと、リブ幅 $50\mu\text{m}$ 、リブ高さ $200\mu\text{m}$ とアスペクト比は4である。この様な、構造力学的に不安定な形態であるにも係わらず、リブ構造としては、高い精度と再現性が要求される。

【0003】サンドブラスト法による従来のリブの製造工程を、図16を用いて下記a～gで説明する。

a：ガラス基板1の上にリブ形成用の絶縁性材料から成る絶縁層9を、所定の膜厚で均一に形成する工程。

b：前述の絶縁層9の上に、耐サンドブラスト性を示すフォトレジスト層12を形成する工程。

c：前述のフォトレジスト層12に、所定パターンのフォトリソマスク2を被覆して露光する工程。

d：前述のフォトレジスト層12を現像し、レジストマスク13を形成する工程。

e：サンド材を噴出して、レジストマスク13から露出している絶縁層9を除去する工程。

f：パターニングされた絶縁層9の上に残留したレジストマスク13を除去する工程。

g：パターニングされた絶縁層9を焼成して、リブ14とする工程。

【0004】プラズマディスプレイのリブ形成用の絶縁性材料は、低融点鉛ガラスとアルミナが主成分であり、その他に必要に応じて絶縁性無機材料を添加する混合系である。そして、サンドブラスト法における絶縁層9の形成には、前述の絶縁性材料、有機バインダー、溶剤とを混合した絶縁性ペーストが用いられる。絶縁層9の形成方法としては、絶縁性ペーストを、スクリーン印刷やロールコート等で直接基板上に塗布して乾燥する方法、絶縁性ペーストから形成したグリーンシート状の絶縁性フィルムを、基板上に貼着する方法がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のサンドブラスト法では、高いアスペクト比を持つリブ1

4の製造工程時に、そのリブ形状が破損される欠陥が多い。その欠陥例として、サンド材の衝撃によるリブの折れ(図17a)、サンド材の跳ね返りによるリブの線細り(図17b)等が挙げられる。

【0006】また、従来のサンドブラスト工程では、レジスト層を露光した後に溶剤で現像する工程、サンドブラスト後にリブ上のレジストを除去する工程等が必要であり、作業効率が低いと云った問題点もあった。

【0007】その一方で、プラズマディスプレイパネルの課題である発光効率の向上策として、放電セルの開口率向上、即ち、リブ幅の微細化、高解像度の要求は、従来よりも更に高くなってきており、これらの要求に対応する必要があった。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記従来技術の問題点を改良する目的でなされたもので、プラズマディスプレイ等に使用するリブ付きガラス基板を製造する際、スルーホットの向上、コストの低減、精度向上及び再現性向上に対応できる製造技術の提供を目的としている。

【0009】第1の発明は、絶縁性材料と、紫外線等の電磁波又は β 線等の粒子線の照射を受けて性状が変化する性質、すなわち感光性を有する材料との混合組成物において、該混合組成物から形成される構造体の耐サンドブラスト性能が、前記照射により変化することを特徴とするリブ形成用感光性絶縁組成物である。

【0010】第2の発明は、前記第1の発明のリブ形成用感光性絶縁組成物が、支持フィルムの上に塗布乾燥して積層されたことを特徴とするリブ形成用構造体である。

【0011】第3の発明は、前記第2発明のリブ形成用構造体の感光性絶縁組成物の上に非感光性絶縁層が積層されたことを特徴とするリブ形成用構造体である。

【0012】第4の発明は、支持フィルムと、該支持フィルムの上に積層された感光性レジスト層と、該レジスト層の上に積層された非感光性絶縁層とを有することを特徴とするリブ形成用構造体である。

【0013】第5の発明は、感光性レジスト層が感光性レジスト液を塗布乾燥して形成され、非感光性絶縁層が絶縁性材料ペーストを塗布乾燥して形成されたことを特徴とする前記第4の発明のリブ形成用構造体である。

【0014】第6の発明は、感光性レジスト層として、照射部が支持フィルムに付着して非感光性絶縁層から剥離し、未照射部が非感光性絶縁層に付着して支持フィルムから剥離する、選別剥離可能な感光性レジスト層が形成されたことを特徴とする前記第4又は第5の発明のリブ形成用構造体である。

【0015】第7の発明は、感光性レジスト層として、未照射部が支持フィルムに付着して非感光性絶縁層から剥離し、照射部が非感光性絶縁層に付着して支持フィルム

ムから剥離する、選別剥離可能な感光性レジスト層が形成されたことを特徴とする前記第4又は第5の発明のリブ形成用構造体である。

【0016】第8の発明は、感光性レジスト層として、照射部の耐サンドブラスト性能が変化する感光性レジスト層が形成されたことを特徴とする前記第4又は第5の発明のリブ形成用構造体である。

【0017】第9の発明は、感光性レジスト層として、残滓が出ない完全燃焼型の感光性レジスト層が形成されたことを特徴とする前記第4～第8何れかの発明のリブ形成用構造体である。

【0018】第10の発明は、最上層に接着剤層が形成されたことを特徴とする前記第2～第9何れかの発明のリブ形成用構造体である。

【0019】第11の発明は、接着剤層が優れた耐サンドブラスト性能を有すると共に、残滓が出ない完全燃焼型の接着剤からなることを特徴とする前記第10の発明のリブ形成用構造体である。

【0020】第12の発明は、保護フィルムが接着剤層の上に剥離可能に積層されたことを特徴とする前記第10の発明のリブ形成用構造体である。

【0021】第13の発明は、前記第1の発明のリブ形成用感光性絶縁組成物か、前記第2の発明のリブ形成用構造体を用いて基板上に感光性絶縁層を形成する工程と、該感光性絶縁層に所望のマスクパターンを被覆して照射する工程とを1回以上繰り返し、必要に応じてレジストマスクを被覆した後、この感光性絶縁層にサンド材を噴出してリブを基板上に残存形成することを特徴とするリブの形成方法である。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態例について説明する。

【0023】本発明になるリブ形成用感光性絶縁組成物は、絶縁性材料と、紫外線、赤外線、X線等の電磁波、 β 線(電子線)等の粒子線(本発明ではこれらを放射線と云う)の照射を受けて性状が変化する性質(この性質は歴史的経緯から感光性と呼ばれているので、この発明ではX線や粒子線の照射により性状が変化する性質も感光性と云う)を有する材料との混合組成物であって、該混合組成物から形成される構造体の耐サンドブラスト性能、すなわちサンドブラストに対する抵抗性が前記照射によって変化することを特徴とする感光性絶縁組成物である。

【0024】この様な感光性絶縁組成物は、従来の絶縁性材料、有機バインダー、溶剤とを混合した絶縁性ペーストに、例えば放射線重合性ポリマー、オリゴマー、モノマー等の放射線反応型材料と放射線重合開始剤を添加することで調合することができる。

【0025】そして、該感光性絶縁組成物を塗布・乾燥した構造体に、例えば紫外線を照射すると、照射部すな

わち露光部分は感光性材料の光重合反応により例えば硬化度が増して耐サンドブラスト性を発現する様になる。

【0026】感光性絶縁組成物の材料について説明する。絶縁性材料としては、 PbO 、 SiO_2 、 MgO 、 Al_2O_3 、 ZnO 、 SnO_2 等の無機物質から構成され、焼成工程時に結合剤となる低融点鉛ガラス粉末と、リブ構造の骨格となるアルミナ等の高融点物質を用いる。

【0027】バインダー樹脂及び溶剤は、絶縁性材料をペースト化して、リブ形成用絶縁層の膜形成能を持たせるための材料であり、絶縁性材料と反応することなく、焼成工程で燃焼消失する材料であれば特に限定されない。例えば、下記の樹脂が使用できる。ニトロセルロース、アセチルセルロース、エチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、メチルセルロース等のセルロース系高分子、天然ゴム、ポリブタジエンゴム、クロロプレンゴム、アクリルゴム、イソプレン系合成ゴム、環化ゴム等の天然高分子、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアクリル酸メチル、ポリメタクリル酸メリル、ポリスチレン、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール、ポリ酢酸ビニル、ポリエステル、ポリカーボネイト、ポリアクリロニトリル、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリアミド、ポリウレタン等の合成高分子。これらの樹脂を単独、混合又は共重合体として用いる。

【0028】溶剤は、上記のバインダー樹脂を均一に溶解又は分散させるものが好ましい。例えば、以下の溶剤が使用できる。トリエン、キシレンテトラリン、ミネラルスピリット等の炭化水素系、メタノール、エタノール、イソプロパノール、 α -テルピネオール等のアルコール系、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、イソホロン等のケトン系、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸エチル等のエステル系、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノブチルエーテルアセテート等のエチレングリコールグリコールエーテル系、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノブチルエーテルアセテート等のジエチレングリコールエーテル系。

【0029】放射線重合性オリゴマーとしては、特に限定されないが、エステルアクリレート、エーテルアクリレート、エポキシアクリレート、ウレタンアクリレート等のアクリル系オリゴマーが反応速度の点で好ましい。

【0030】また、放射線重合性モノマーとしては、具

体的に、(メタ)アクリレート、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、シクロヘキシルアクリレート、ベンジルアクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、ブトキシエチルアクリレート、メトキシエチレングリコール(メタ)アクリレート等の単官能モノマー、エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、1,3-ブチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールジ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、トリメチロールエタントリ(メタ)アクリレート等の多官能モノマーが挙げられる。

【0031】放射線重合開始剤としては、アセトフェノン、2,2'-ジエトキシアセトフェノン、ベンジルジメチルケタール、ベンゾフェノン、*o*-ベンゾイル安息香酸メチル、ベンゾイン、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾイン-*n*-ブチルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル、2-ヒドロキシ-2-メチル-2-プロピオフェノン、2-メチルチオキサントン、2-クロロチオキサントン等を用いることができる。

【0032】その他に、添加剤として、イソビタン脂肪酸エステル、ベンゼンスルホン酸等の分散剤、ブチルセテアレート、ブチルベンジルフタレート、ジブチルフタレート、ジイソデシルフタレート等の可塑剤等を必要に応じて添加しても良い。また、感光性絶縁組成物のペースト調合方法としては、ロールミル、ビーズミル、自動乳鉢等の混合装置を用いる。

【0033】本発明になるリブ形成用構造体においては、前記リブ形成用感光性絶縁組成物が、支持フィルム層の上に積層されているフィルム状のリブ形成用構造体としたものである。この様に、感光性絶縁組成物をフィルム状の感光性絶縁層とすることで、リブ形成用絶縁層の膜厚管理が簡便化する。

【0034】本発明になるリブ形成用構造体の第1の形態を図1、第2の形態を図2を用いて具体的に説明する。第1の形態のリブ形成用構造体100は、下層から支持フィルム3/感光性絶縁層6/保護フィルム4の積層構造をなす(図では、使用時の状態で示しているため、上下反転している。以下、同じ。)。一方、第2の形態のリブ形成用構造体200は、支持フィルム3/感光性絶縁層6/接着層5/保護フィルム4の積層構造をなす。なお、支持フィルム3の裏面に適宜の剥離剤を塗布して全体をロール状に巻き取る場合には、保護フィルム4を設ける必要はない。

【0035】そして、リブ形成用構造体100及び200の感光性絶縁層6が、前記構成のリブ形成用感光性絶縁組成物のペーストを塗布・乾燥して形成された絶縁層であり、露光部は感光性材料の放射線重合反応により硬化度を増し、優れた耐サンドブラスト性を発現するようになるものである。逆に、未露光部はサンドブラスト時にサンド材により切削されるものである。

【0036】リブ形成用構造体200の接着層5は、上述した様に感光性絶縁層6と基板の間、感光性絶縁層6同士の密着性を向上する材料であり、焼成工程により燃焼消失又は有機炭化物を残留しない完全燃焼型の接着剤又は粘着剤であれば、溶媒揮散タイプ、化学反応タイプ、熱溶融タイプ等、特に限定されない。例えば、光硬化型アクリル系接着剤、エポキシ系接着剤、天然ゴム、スチレン-ブタジエン系やイソプレン系のゴム系溶剤型粘着剤、アクリル系溶剤型粘着剤、スチレン-イソプレンブロック共重合体やエチレン-酢酸ビニル熱可塑性エストラマー系等のホットメルト型粘着剤等が使用できる。

【0037】また、ガラス基板1と直接に接する接着層5に限り、耐サンドブラスト性を有する材料、例えば可塑性剤を添加することで、サンドブラスト時のサンド材の衝撃を緩和してガラス基板1を保護することができる。

【0038】支持フィルム3及び保護フィルム4としては、ポリエチレンテレフタレート等のように、平滑で柔軟性があり、耐溶剤性、耐熱性、光安定性、光透過性のあるものが望ましい。ポリエチレンテレフタレートの他にも、ポリエチレン、ポリプロピレン、トリアセテート、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリカーボネート、ポリウレタン、ポリイミド等が使用できる。フィルムの厚さは特に限定されないが、取り扱いが容易な10～100 μ m程度のものが好ましい。

【0039】リブ形成用構造体100及び200を製造する方法を、図1及び図2に基づいて説明する。まず、支持フィルム3の上に感光性絶縁組成物からなるペーストを均一に塗布し、乾燥工程により溶剤成分を十分に揮発させてリブ形成用の感光性絶縁層6とする。リブ形成用構造体200では、次に、感光性絶縁層6の上に接着剤を塗布して接着層5とする。その後、リブ形成用構造体100及び200共に保護フィルム4を圧着させ、リブ形成用構造体100及び200とする。

【0040】感光性絶縁組成物からなるペーストの支持フィルム3への塗布方法としては、ロールコート、カーテンコート、グラビアコート、スクリーン印刷等が使用可能である。これらの塗布方法は、材料や粘度特性に合わせて適宜使用する。

【0041】次に、リブ形成用構造体200を用いてガラス基板1の上にリブ14を形成する一例を、図3の工程図を用いて説明する。なお、この場合、リブ形成用構造体200の感光性絶縁層6は、照射光が貫通する(下

まで届く)厚さにしておく。

【0042】まず、リブ形成用構造体200の保護フィルム4を剥がしながらラミネータ装置を用いて接着層5の面をガラス基板1に圧着する(図3a)。次に、所定のパターンを有するフォトマスク2を支持フィルム3に密着させて、真空露光装置内で所定の露光量を照射する(図3b)。この工程を繰り返して行い、必要とするリブ構造の高さまで積層する(図3c～e)。

【0043】積層完了後、サンド材によりサンドブラストを実施し、リブ形状に切削する(図3f)。この時、感光性絶縁層6の露光部7は、放射線重合反応により硬化度が増しているため、優れた耐サンドブラスト性を発揮してサンド材では切削されない。また、最初に使用するリブ形成用構造体200の接着層5に耐サンドブラスト性を有するものを使用しておけば、ガラス基板1の表面が保護されるので、サンドブラストを行ってもガラス基板1の表面が傷付くことがない。そして、焼成炉で焼成すれば絶縁体のリブ14が形成できる(図3g)。

【0044】サンド材の選定は、サンド材硬度が感光性絶縁層6の未露光部8より高く、重合硬化した露光部7より低い材質とする必要がある。サンド材としては、アルミナ、カーボランダム、ガラスビーズ、炭化ケイ素、硬質プラスチック等が使用可能であり、適切なサンド材を適宜選定する。また、サンド材の噴出強度を適宜調節しても良い。

【0045】上記したように、リブ形成用構造体100及び200の感光性絶縁層6は、絶縁性材料と感光性材料との混合組成物であり、ガラス基板1上に感光性絶縁層6を形成してはフォトリソグラフィ技術を利用して露光部7をリブ形状に硬化し、所望の高さに積層した後、サンドブラストが実施される。

【0046】すなわち、リブ形状に硬化した感光性絶縁層6の露光部7が優れた耐サンドブラスト性を発現するので、リブ製造時のリブ強度が増し、従来のサンドブラスト法により製造したリブ形状より、高い精度と再現性が確保できるようになるため、微細で解像度の高いリブ形状をも製造することが可能となる。

【0047】このような感光性絶縁層6は、該乾燥ペースト中に放射線反応性の材料を添加することで上記特性を発現させることが可能となる。反応を誘起させる放射線としては、紫外線、赤外線等の電磁波や β 線(電子線)等の粒子線が可能であり、放射線の種類によって反応性材料を選定する必要がある。

【0048】なお、図3に示したリブ形成工程においては、リブ形成用構造体200に代えて、感光性絶縁組成物からなるペーストを基板に塗布することも可能である(実施例1)。また、積層したリブ形成用構造体200上に感光性レジスト層を形成してレジストパターンとし、サンドブラストを行うことも可能である。

【0049】リブ形成用構造体200を用いてガラス基

板1上にリブ14を形成する他の一例を、図4の工程図を用いて説明する。この場合も、接着層5は、耐サンドブラスト性を有するものである。この工程では、リブ形成用構造体200の感光性絶縁層6は、予めリブの厚さにしておく。

【0050】先ず、保護フィルム4を剥がしながらラミネータ装置を用いて接着層5をガラス基板1に圧着する。次に、所定のパターンを有するフォトリソマスク2を支持フィルム3に密着させて、真空露光装置内で所定の露光量を照射する(図4a)。露光後、支持フィルム3を剥がして、サンド材によりサンドブラストを実施し、リブ形状に切削する(図4b)。この時、感光性絶縁層6の露光部7は、放射線重合反応等により硬度が上がり、優れた耐サンドブラスト性を発揮してサンド材では切削されないで、その下側にある感光性絶縁層6も残存する。

【0051】この場合も、サンド材は硬度が感光性絶縁層6の未露光部8より高く、露光部7より低い材質とする必要があり、前記材料が使用される。

【0052】露光部7の深さは、サンド材に耐性を示す範囲であれば特に限定はされないが、感光性絶縁層6内での放射線の散乱がリブ幅精度を低下させる原因となるので、可能な限り感光性絶縁層6の表面のみが硬化されることが好ましい。露光部7の深さは、放射線の種類、強度、照射時間等の条件で調節する。その後は、露光部7も感光性絶縁層6から誘導された絶縁物であるので、従来のレジストパターンの剥離工程は不要であり、焼成工程に直接移行し、焼成によってリブ14を形成することができる(図4c)。

【0053】この様に、リブ付き基板の製造時に従来の感光性レジスト液の塗布やドライフィルムレジストの貼着工程は不要となり、貼着不良等の問題も回避でき、且つ、その作製工程は簡便化される。また、現像に溶剤を用いないので、リブ層への溶剤の染み込みは無い。そして、従来のサンドブラスト工程の後に残された未露光部の剥離工程も不要である。更に、リブ形成用構造体とガラス基板との間の接着層として、耐サンドブラスト性のあるものを使用することで基板表面形状の均一性を保ち、且つ、完全燃焼型とすることで焼成時に接着材料を完全に脱炭素することができる。

【0054】接着層5を持たないリブ形成用構造体100を用いてリブ付き基板を製造する場合は、ホットメルト型の接着剤又は熱可塑性の樹脂を感光性絶縁ペースト中に混合し、熱圧着する。

【0055】本発明になる第3の形態のリブ形成用構造体300を、図5を用いて説明する。このリブ形成用構造体300は、下層から支持フィルム3/感光性絶縁層6/絶縁層9/接着層5/保護フィルム4の積層構造をなす。この場合も支持フィルム3の裏面に適宜の剥離剤を塗布して全体をロール状に巻き取る場合には、保護フ

ィルム4を設ける必要はない。

【0056】そして、感光性絶縁層6が、リブ材料となる絶縁性材料と、感光性材料との混合物からなり、且つ、従来周知のレジストに相当する性能を示す。すなわち、放射線が照射されて露光するとその部分は硬化して優れた耐サンドブラスト性を発現するようになり、逆に、未露光の部分はサンドブラストにより切削されるものであり、リブ形成用構造体200の感光性絶縁層6と同じものが使用される。

【0057】一方、絶縁層9は従来より使用されている非感光性の絶縁性ペーストからなり、ガラスフリット、アルミナ等の高融点物質、バインダー樹脂、溶剤、添加剤が基本材料となる。また、支持フィルム3、保護フィルム4及び接着層5についても、前記と同様のものが使用される。

【0058】次に、リブ形成用構造体300を製造する方法を、図5に基づいて説明する。先ず、支持フィルム3の上に露光により耐サンドブラスト性を発現する感光性絶縁ペーストを均一に塗布し、乾燥工程により溶剤成分を十分に揮発させて感光性絶縁層6とする。その上に、感光性機能を持たない従来の組成からなる絶縁性ペーストを均一に塗布し、乾燥工程により溶剤成分を揮発させて絶縁層9とする。その後、絶縁層9の上に接着層5を塗布して保護フィルム4を圧着させ、リブ形成用構造体300とする。絶縁性ペーストの塗布方法としては、ロールコート、カーテンコート、グラビアコート、スクリーン印刷等が使用可能である。これらの塗布方法は、材料や粘度特性に合わせて適宜使用する。

【0059】次に、リブ形成用構造体300を用いてガラス基板1の上にリブ14を形成する一例を、図6の工程図を用いて説明する。先ず、保護フィルム4を剥がしながらラミネータ装置を用いて接着層5をガラス基板1に圧着する。次に、所定のパターンを有するマスク2を支持フィルム3に密着させて、真空露光装置内で所定の露光量を照射する(図6a)。露光後、支持フィルム3を剥がして、サンド材によりサンドブラストを実施し、リブ形状に切削する(図6b)。この時、感光性絶縁層6の露光部7は、放射線硬化反応により硬度が増して優れた耐サンドブラスト性を発揮し、サンド材では切削されないでその直下部分では絶縁層9もサンド材で切削されずリブ状に残るが、露光硬化していない未露光部8はサンド材により切削されるので、その直下部分では絶縁層9も切削される。なお、この場合も接着層5としては、完全燃焼型材料からなり、且つ、サンドブラスト抵抗性を備えているものを使用する。

【0060】露光部7は、通常は感光性絶縁層6の全厚に渡って露光する。その後は、露光部7も感光性絶縁層6から誘導された絶縁物であるので、従来のレジストパターンの剥離工程は不要であり、焼成工程に直接移行でき、焼成によりリブ14が形成できる(図6c)。

【0061】このリブ形成用構造体300の感光性絶縁層6は、絶縁性材料と感光性レジストの特性を合わせ持つ。そのため、従来の感光性レジスト液の塗布工程又は感光性レジスト材料からなるドライフィルムの貼着工程が不要となり、貼着不良等の問題も回避できる。また、現像工程が不要であるため、溶剤を用いる必要がなく、リブ層への溶剤の染み込みは無い。そして、従来のサンドブラスト工程の様にリブ頂部に残された未露光部のドライフィルムレジストの剥離工程も不要である。更に、リブ形成用構造体とガラス基板との間の接着層として、耐サンドブラスト性のあるものを使用することで基板表面形状の均一性を保ち、且つ、完全燃焼型とすることで焼成時に接着材料を完全に脱灰することができる。

【0062】感光性絶縁層6に、露光するとその部分が分解して弾性が増し、その結果として優れた耐サンドブラスト性能を発現するようになり、未露光の脆い部分がサンドブラストにより切削されるものを使用した、図7に示す本発明第4の形態のリブ形成用構造体400を次に説明する。

【0063】このリブ形成用構造体400も、下層から支持フィルム3/感光性絶縁層6/接着層5/保護フィルム4の積層構造をしており、絶縁性ペースト中に放射線反応性の材料を添加することで感光性絶縁乾燥ペースト6に前記感光性レジスト機能が付加されるようになる。

【0064】この場合の接着層5も、完全燃焼型材料からなり、且つ、サンドブラスト抵抗性を備えているものである。また、支持フィルム3及び保護フィルム4としては、リブ形成用構造体300等の場合と同じものが使用できる。

【0065】次に、リブ形成用構造体400を用いてガラス基板1の上にリブ14を形成する一例を、図8の工程図を用いて説明する。まず、保護フィルム4を剥がしながらラミネータ装置を用いて接着層5をガラス基板1に圧着する。次に、所定のパターンを有するフォトマスク2を支持フィルム3に密着させて、真空露光装置内で所定の露光量を照射する(図8a)。露光後、支持フィルム3を剥がして、サンド材によりサンドブラストを実施し、リブ形状に切削する(図8b)。この時、感光性絶縁層6の未露光部8は脆いためサンド材によって切削されるが、露光部7は弾性の増加によって優れた耐サンドブラスト性を発揮し、サンド材では切削されないの、その直下の感光性絶縁層6と共にリブ状に残存形成される。

【0066】この場合も、サンド材は硬度が感光性絶縁層6より高く、感光性絶縁層6の露光部7を切削しない材料であれば特に限定されない。サンド材としては、前記各材料が使用可能である。

【0067】露光部7の深さは、この場合もサンド材に耐性を示す範囲であれば特に限定はされないが、感光性

絶縁層6内での放射線の散乱がリブ幅精度を低下させる原因となるので、可能な限り感光性絶縁層6の表層面のみが分解して弾性が増すことが好ましい。露光部7の深さは、照射する放射線の種類、強度、照射時間等の条件で調節する。その後は、露光部7も感光性絶縁層6から誘導された絶縁物であるので、従来のレジストパターンの剥離工程は不要であり、焼成工程に直接移行してリブ14を形成することができる(図8c)。

【0068】次に、リブ形成用構造体400の材料について説明する。感光性絶縁層6を形成するための感光性絶縁性ペーストとしては、絶縁性材料と前記感光性レジストの機能を発現する感光性材料が必要である。

【0069】絶縁性材料としては、前記リブ形成用構造体100、200、300の感光性絶縁層6で用いた低融点鉛ガラス粉末やアルミナを使用する。

【0070】一方、ここで用いる感光性レジスト機能は、露光部分解型(ポジ型)である。従ってポジ型レジストとして用いられる感光性材料は、 α -ナフトキノンジアジドスルホン酸エステル-ノボラック樹脂系、5-ジアゾメルドラム酸-ノボラック樹脂系、ジアゾジメドン-ポリビニルフェノール系、 α -ニトロベンジルカルボン酸エステルとアクリル酸-メタクリル酸共重合体系等の光変成型、ポリメタクリル酸メチル系化合物、ポリメチルイソプロペニルケトン、メタクリル酸と3-メタクリロキシイミノ-2-ブタノン共重合体、メタクリル酸とインダノンの共重合体、ポリグルタリイミド、ポリオレフィンスルホン等の光分解重合体等が挙げられる。

【0071】感光性絶縁層6の感光性材料は、上記の感光性物質を単独で用いて形成しても良く、あるいはバインダー樹脂と混合して使用しても良い。バインダー樹脂としては、例えば、セルロース系、アルギン酸系、ガム類等の天然高分子、ポリスチレン系、ポリビニルアルコール系、ポリビニルブチラール系、(メタ)アクリル系、塩化ビニル系、酢酸ビニル共重合体系、ポリアミド系、ポリウレタン系等の合成高分子の単独又は混合系が使用できる。

【0072】溶剤は、上記のバインダー及びインキ構成成分を均一に溶解又は分散させるものが好ましい。例えば、脂肪族炭化水素、芳香族炭化水素、アルコール系、ケトン系、エステル系、グリコールエーテル系、グリコールエステル系等が挙げられる。添加剤としては、イソヒタン脂肪酸エステル、ベンゼンスルホン酸等の分散剤、ブチルセテアレート、ブチルベンジルフタレート、ジブチルフタレート、ジイソデシルフタレート等の可塑剤、その他湿潤剤、消泡剤等を必要に応じて添加しても良い。

【0073】本発明のリブ形成用構造体400の感光性絶縁層6も、絶縁性材料と感光性レジストの特性を合わせ持つ。そのため、リブ形成時に、従来の感光性レジスト液の塗布工程又は感光性レジスト材料からなるドライ

フィルムの貼着工程が不要となり、貼着不良等の問題も回避できる。また、現像工程が不要であるため、溶剤を用いる必要がなく、リブ層への溶剤の染み込みは無い。

【0074】そして、従来のサンドブラスト工程の様にリブ頂部に残された未露光部のドライフィルムの剥離工程も不要である。更に、リブ形成用構造体とガラス基板との間の接着層として、耐サンドブラスト性のあるものを使用することで基板表面形状の均一性を保ち、且つ、完全燃焼型とすることで焼成時に接着材料を完全に脱灰することができる。

【0075】本発明になる第5の形態のリブ形成用構造体500を、図9により説明する。このリブ形成用構造体500は、下層から支持フィルム3/感光性レジスト層10/絶縁層9/接着層5/保護フィルム4の積層構造をなす。

【0076】このリブ形成用構造体500の感光性レジスト層10は、前記リブ形成用構造体400の感光性絶縁層6の感光性材料を用いることで形成が可能であり、サンドブラストで現像が可能に、また、完全燃焼型に形成することが可能である。すなわち、放射線の照射を受けた露光部7は分解して弾性が増し、優れた耐サンドブラスト性を発現するレジストマスクとなり、未露光部8はサンドブラストにより切削され、引き続き下層の絶縁層9も切削されるものであり、燃焼工程により完全に燃焼消失するか、有機炭化物を残留しないものである。

【0077】このリブ形成用構造体500においても、従来の感光性レジスト液の塗布やドライフィルムの貼着工程は不要となり、作製工程の簡便化、レジストマスクの現像及び剥離工程の不要化、溶剤の不要化を達成することができる。

【0078】リブ形成用構造体500を製造する方法を、図9に基づいて説明する。先ず、支持フィルム3の上に感光性レジスト液を均一に塗布し、乾燥工程により溶剤成分を十分に揮発させてリブ形成用の感光性レジスト層10とする。次に、絶縁性ペーストを感光性レジスト層10の上に均一に塗布し、乾燥工程を経て絶縁層9とする。その後、接着層5を塗布して保護フィルム4を圧着させ、リブ形成用構造体500とする。

【0079】各絶縁性ペースト、接着剤の塗布方法としては、この場合もロールコート、カーテンコート、グラビアコート、スクリーン印刷等が使用可能である。これらの塗布方法は、材料や粘度特性に合わせて適宜使用する。

【0080】次に、リブ形成用構造体500を用いてガラス基板1の上にリブ14を形成する一例を、図10の工程図を用いて説明する。先ず、保護フィルム4を剥がしながらラミネータ装置を用いて接着層5をガラス基板1に圧着する。次に、所定のパターンを有するフォトマスク2を支持フィルム3に密着させて、真空露光装置内で所定の露光量を照射する(図10a)。露光後、支持

フィルム3を剥がして、サンド材によりサンドブラストを実施し、リブ形状に切削する(図10b)。この時、感光性レジスト層10の未露光部8は脆いためサンド材により切削されるが、露光部7は弾性の増加によって優れた耐サンドブラスト性を発揮し、サンド材では切削されないで、その直下の感光性絶縁層6と共にリブ状に残る。

【0081】この場合も、サンド材の選定は、サンド材硬度が感光性レジスト層10より高く、感光性レジスト層10の露光部7を切削しない材料であれば特に限定されない。サンド材としては、前記材料が使用できる。

【0082】露光部7は、通常は感光性レジスト層10の全厚に渡って露光する。その後は、感光性レジスト層10の露光部7は完全燃焼型であるので、レジストパターンの剥離工程は不要となり、焼成工程に直接移行し、焼成してリブ14を形成する(図10c)。

【0083】図11に示したリブ形成用構造体600は、感光性レジスト層10を剥離現像タイプとしたものである。剥離現像とは、露光工程により硬化した部分を支持フィルム3に固着させて乾燥ペースト9から剥離する手法である。このリブ形成用構造体600は、下層から支持フィルム3/感光性レジスト層10/絶縁層9/接着層5/保護フィルム4の積層構造をなす。

【0084】リブ形成用構造体600の材料について説明する。ここで用いる剥離現像タイプの感光性レジスト層10は、露光部硬化型(ネガ型)で、且つ、未露光時に耐サンドブラスト性を有し、露光すると耐サンドブラスト性を失うものであり、バインダー樹脂、溶剤、放射線重合性オリゴマー、放射線重合性モノマー、放射線重合開始剤、添加剤が基本材料となる。剥離現像タイプでは、現像時に溶剤又はアルカリ溶液を用いる必要はない。そのため、バインダー樹脂としては、均一なフィルム形成能を与えるものであれば、親水性、疎水性等に限定されない。また、これらのバインダー樹脂にホットメルト型の樹脂をブレンドすることで、乾燥フィルムへの熱圧着が可能となる。例えば、スチレン-イソブレン系、エチエン-酢酸ビニル系等が利用できる。

【0085】溶剤は、上記のバインダー及びインキ構成成分を均一に溶解又は分散させるものが好ましい。例えば、脂肪族炭化水素、芳香族炭化水素、アルコール系、ケトン系、エステル系、グリコールエーテル系、グルコールエステル系等が挙げられる。

【0086】放射線重合性オリゴマーとしては、特に限定されないが、エステルアクリレート、エーテルアクリレート、エポキシアクリレート、ウレタンアクリレート等のアクリル系オリゴマーが反応速度の点で好ましい。

【0087】また、フィルム状に形成する際の粘度、フィルム形成後の硬度を調節する目的で、(メタ)アクリル系モノマーを用いても良い。具体的には、エチルヘキシルアクリレート、ヒドロキシエチル(メタ)クリレー

ト、ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、ブトキシエチルアクリレート、メトキシエチレングリコールアクリレート、エチレングリコールジアクリレート等が挙げられる。

【0088】放射線重合開始剤としては、ベンゾインエーテル系、ベンゾフェノン系、ケタール系、アセトフェノン系、チオキサントン系等を用いる。添加剤としては、湿潤剤、分散剤、可塑剤、消泡剤等を必要に応じて用いる。

【0089】支持フィルム3、保護フィルム4及び接着層5としては、前記リブ形成用構造体500等と同じ物が使用できる。

【0090】リブ形成用構造体600の製造方法の一例を図11により説明する。まず、感光性レジスト液を支持フィルム3の上に塗布し、乾燥工程により溶剤成分を十分に揮発乾燥させて、感光性レジスト層10を形成する。そして、この感光性レジスト層10の上に非感光性絶縁ペーストを塗布・乾燥させて非感光性の絶縁層9を形成する。その後この絶縁層9の上に、接着剤を塗布して接着層5を形成し、更に保護フィルム4を圧着させてリブ形成用構造体600とする。

【0091】又は、別々に形成しておいた感光性レジスト層10と、非感光性の絶縁層9のフィルムとを貼り合わせて形成する。この貼り合わせには、接着剤の使用が可能であるが、加熱により粘着性を発現するドライフィルムを用いれば接着剤の塗布工程を省くことができる。又、接着にはローララミネータ等が用いられる。

【0092】感光性レジスト液及び絶縁性ペーストの塗布方法として、ロールコート、カーテンコート、グラビアコート、スクリーン印刷等が使用可能である。これらの塗布方法は、材料や粘度特性に合わせて適宜使用する。

【0093】次に、リブ形成用構造体600を用いてガラス基板1の上にリブ14を形成する方法の一例を、図12の工程図を用いて説明する。まず、リブ形成用構造体600の保護フィルム4を剥がしながらラミネータ装置を用いて接着層5をガラス基板1に圧着する。次に、所定パターンを有するフォトマスク2を支持フィルム3に密着させ、所定の露光量を露光する(図12a)。露光後、支持フィルム3を剥がす。この時、露光部7は支持フィルム3に固着され、支持フィルム3と共に剥がれる(図12b)。従って、支持フィルム3を剥がすことで、感光性レジスト層10の現像が可能となる。このため、現像時に溶剤を用いる必要がなく、リブを形成する絶縁層9への溶剤の染み込みを回避することができる。

【0094】剥離完了後、サンドブラストを実施して、感光性レジスト層10の優れた耐サンドブラスト性を有する未露光部8によって被覆されている部分の絶縁層9を残し、リブ形状に切削する(図12c)。次に、リブ形状の上部に残留している感光性レジスト層10の未露

光部8の上に、先の剥離現像工程(図12b)で剥がした支持フィルム3と同じものを被覆・密着させる。そして、その上から露光することで、未露光部8が露光部7となって硬化し、支持フィルム3に固着する。そのため、上記と同様の方法で剥離することができる(図12d)。

【0095】この様に、剥離現像タイプの感光性レジスト層10を用いることで、リブ上に残留している感光性レジスト層10の未露光部8をも簡単に除去することができる。剥離後は、焼成工程によりリブ14を形成する(図12e)。

【0096】この場合のサンド材の選定は、サンド材硬度が絶縁層9より高く、感光性レジスト層10より低い材質とすることが必要であり、サンド材としては、前記材料が使用できる。

【0097】なお、感光性レジスト層10が完全燃焼型の材料からなる場合は、図12dの工程を省略して焼成工程に直接移行することができる。

【0098】7番目の形態のリブ形成用構造体700を、図13により説明する。このリブ形成用構造体700の感光性レジスト層10は、露光工程により分解した部分が絶縁層9に付着し、未露光部が支持フィルム3に付着して、剥離現像されるものである。

【0099】感光性レジスト層10は、上述した剥離現像機能と完全燃焼の特性を発現する、露光部分解型(ポジ型)であり、ポジ型レジストとして用いられている下記の材料系が使用できる。○ナフトキノンジアジドスルホン酸エステル-ノボラック樹脂系、5-ジアゾメルドラム酸-ノボラック樹脂系、ジアゾジメドナーポリビニルフェノール系、○ニトロベンジルカルボン酸エステルとアクリル酸-メタクリル酸共重合体系等の光変成型、ポリメタクリル酸メチル系化合物、ポリメチルイソプロペニルケトン、メタクリル酸と3-メタクリロキシイミノ-2-ブタノン共重合体、メタクリル酸とインダノンの共重合体、ポリグルタルイミド、ポリオレフィンスルホン等の光解重合型。

【0100】感光性レジスト層10は、上記の感光性物質は単独で用いて形成してもよく、あるいはバインダー樹脂と混合して使用しても良い。バインダー樹脂としてはセルロース系、アクリル系が好ましい。更に、添加剤としては、湿潤剤、分散剤、可塑剤、消泡剤等を必要に応じて用いる。

【0101】次に、リブ形成用構造体700を用いてガラス基板1の上にリブ14を形成する方法の一例を、図14の工程図を用いて説明する。まず、リブ形成用構造体700の保護フィルム4を剥がしながらラミネータ装置を用いて接着層5をガラス基板1に圧着する(図14a)。次に、所定パターンを有するフォトマスク2を支持フィルム3に密着させ、所定の露光量を露光する(図14b)。露光後、支持フィルム3を剥がす。この時、

露光部7は、リブ用絶縁層である絶縁層9に付着し、未露光部8は支持フィルム3と同時に剥がれる(図14c)。従って、支持フィルム3を剥がすことで感光性レジスト層10の現像が可能となる。このため、現像時に溶剤を用いる必要がなく、リブ用の絶縁層9への溶剤の染み込みを回避することができる。剥離完了後、サンド材によりサンドブラストを実施し、絶縁層9をリブ形状に切削する(図14d)。

【0102】感光性レジスト層10が完全燃焼タイプであるので、サンドブラスト工程の後、切削されて形成されたリブの上部に残された感光性レジスト層10の露光部7は焼成工程で燃焼消失する。したがって、リブ形成用構造体700によれば、感光性レジスト層10の除去工程を省くことが可能であり、直接焼成工程に移行し、リブ14を形成することができる(図14e)。

【0103】また、露光部7を絶縁層9に付着させ、未

ガラスフリット

PbO	50wt%
SiO ₂	29wt%
Al ₂ O ₃	12wt%
B ₂ O ₃	7wt%
ZnO	1wt%
SnO ₂	1wt%

アルミナ粉末

エポシアクリレート

ジベンタエリスリトールヘキサアクリレート

アセトフェノン

エチルセルロース

イソフタル酸

ジエチレングリコールエチルエーテル

57重量部

23重量部

6重量部

6重量部

1重量部

6重量部

1重量部

24重量部

【0106】これらの材料をロールミルで混練し、感光性絶縁組成物のペーストとした。このペーストを用いてリブ14を形成した工程を図15に基づいて説明する。

【0107】前記ペーストを、ガラス基板1の上に20μmの厚さにスクリーン印刷で塗布し、90℃で乾燥させて、感光性絶縁層6の1層目を形成した(図15a)。次に、この感光性絶縁層6の上に30μm幅のリブパターンを有するフォトマスク2を置き、真空露光装置中に設置して、高圧水銀灯で300mJ/cm²の光量を露光した(図15b)。この操作を7回繰り返して(図15c~d)、膜厚160μmの感光性絶縁層6の積層体をガラス基板1上に形成した(図15e)。

【0108】次に、サンドブラスト装置にかけ、感光性絶縁層6の未露光部8をガラスビーズ製のサンド材で切削した(図15f)。この時、感光性絶縁層6の積層体におけるリブ形状の露光部7は、放射線応答反応により感光性材料が硬化したため、優れた耐サンドブラスト性を発現し、幅30μm、高さ160μmのリブ形状を保持していた。

【0109】サンドブラストの後、焼成工程へと移行し

露光部8を支持フィルム3で剥離する工程において、露光工程で感光成分が分解して柔軟になり、接着性を発現するものとしては、フォトリソタッキングレジストPTR(富士薬品工業製)、DHP-E、DHP-M(デュボン製)等を使用しても良い。また、支持フィルム3、保護フィルム4、接着層5等は前記のものが使用できる。

【0104】上記説明した本発明の実施の形態を要約すると、サンド材によって切削すべき部分が削れ易くするか、残すべき部分が削れ難くするか、或いは切削すべき部分を削れ易くすると共に残すべき部分が削れ難くなるようにする。

【0105】以下、実施例により本発明を更に具体的に説明する。

〔実施例1〕感光性絶縁組成物の処方以下に示す。

た。焼成工程(580℃)により、絶縁材料だけからなるリブ14をガラス基板1の上に形成することができた(図15g)。

【0110】〔実施例2〕前記実施例1における図15eの工程に続いて、更に耐サンドブラスト性を有し、完全燃焼型の感光性レジストを20μmの厚さにスクリーン印刷で塗布し、乾燥させて感光性レジスト層を形成した。その後、フォトマスク2を被覆して真空露光装置内で露光し、現像液により前記フォトレジスト層の未露光部を現像し、乾燥させて30μmのリブパターンを有するレジストマスクを形成した。

【0111】そして、サンドブラスト装置にかけ、感光性レジストの未被覆部をガラスビーズ製のサンド材で切削した。この時、感光性絶縁層6の積層体におけるリブ形状の露光部7は、放射線応答反応により感光性材料が硬化していたため、優れた耐サンドブラスト性を発現し、幅30μm、高さ160μmのリブ形状を保持していた。

【0112】サンドブラスト後は、リブ上部に残留したレジストマスクを剥離液で剥離することなく、焼成工程

へと移行した。焼成工程(580℃)後、絶縁材料だけからなるリブ14をガラス基板1の上に形成することができた。

【0113】〔実施例3〕実施例1で調合した感光性絶縁組成物のペーストを、ポリエチレンテレフタレート(30μm)の支持フィルム3上に厚さ25μmとなるようロールコートし、90℃で乾燥させた。次に、アクリル酸オクチルメタクリル酸共重合物/トルエン系にフタル酸を添加して耐サンドブラスト性を持たせた接着剤を塗布・乾燥して接着層5とし、保護フィルム4としてポリエチレンフィルム(10μm)を圧着させてリブ形成用構造体200とした。また、接着層5を持たないリブ形成用構造体100も同時に形成した。

【0114】リブ形成用構造体100及び200を用いてガラス基板1にリブ14を形成した工程を図3に基づいて説明する。すなわち、リブ形成用構造体200の保護フィルム4を剥がしながら、ロールラミネータでガラス基板1の上にリブ形成用構造体200を圧着し、感光性絶縁層6の1層目を形成した(図3a)。次に、感光性絶縁層6の上に30μm幅のリブパターンを有するフォトマスク2を置き、真空露光装置中に設置して、高圧

ガラス粉末	57重量部
アルミナ粉末	23重量部
エポキシアクリレート	5重量部
ジベンタエリスリトールヘキサアクリレート	5重量部
アセトフェノン	2重量部
エチルセルロース	6重量部
ジエチレングリコールエチルエーテル	24重量部
イソフタル酸	2重量部

これらの材料をロールミルにより混練し、感光性絶縁性ペーストとした。

【0119】上記ペーストを、ポリエチレンテレフタレート(50μm)の支持フィルム3上に、厚さ200μmとなるようロールコートし、70℃で乾燥させて感光性絶縁層6を形成した。次に、アクリル酸オクチルメタクリル酸共重合物/トルエン系にフタル酸を添加した接着剤を塗布して接着層5を形成し、保護フィルム4としてポリエチレンフィルム(20μm)を圧着させてリブ形成用構造体200を形成した。

【0120】次に、リブ形成用構造体200を用いてリブ14を形成した工程を、図4を用いて説明する。リブ形成用構造体200の保護フィルム4を剥がしながら、ロールラミネータでガラス基板1の上にリブ形成用構造体を圧着した。次に、支持フィルム3の上に所定のパターンを有するフォトマスク2を置き、真空露光装置中に設置して露光した(図4a)。露光後、真空露光装置から取り出してフォトマスク2を外し、支持フィルム3を剥がした。

【0121】次に、サンドブラスト装置にかけ、感光性絶縁層6を切削した(図4b)。この時、感光性絶縁層

水銀灯で300mJ/cm²の光量を露光した(図3b)。次に、リブ形成用構造体100で同様の工程を4回繰り返して、膜厚125μmの感光性絶縁層6の積層体を形成した(図3c~e)。

【0115】次に、サンドブラスト装置にかけ、感光性絶縁層6の未露光部8をガラスビーズ製のサンド材で切削した(図3f)。この時、感光性絶縁層6の積層体におけるリブ形状の露光部7は、実施例1と同様に、放射線応答反応により感光性材料が硬化したため、優れた耐サンドブラスト性を発現し、線細りや、欠けることなく幅30μm、高さ125μmのリブ形状を保持していた(図3f)。

【0116】サンドブラスト後は、焼成工程(580℃)を行って、絶縁材料だけからなるリブ14をガラス基板1の上に形成することができた(図3g)。

【0117】この実施例3においても、前記実施例1に対する実施例2と同様に、ガラス基板1上に積層した感光性絶縁層6の上に更に耐サンドブラスト性を有する感光性レジストを積層してサンドブラストを行うことは可能であった。

【0118】〔実施例4〕

6の露光部7は、露光により硬化したためその硬度特性により優れた耐サンドブラスト性を発現し、露光部7の下の感光性絶縁層6は切削されずにリブの形状に残った。逆に、表面層が未露光となっている部分8は、その硬度により接着層5の位置までサンド材で切削された。

【0122】サンドブラスト後は、露光部7も感光性絶縁層6から誘導された絶縁物であることから、従来の様なレジストパターンの剥離工程は不要であるため、直接焼成工程へと移行した。焼成工程(600℃)後、絶縁材料だけからなるリブ14をガラス基板1の上に形成することができた(図4c)。また、接着層5は焼成工程で完全に燃焼して消失し、ガラス基板1の表面は耐サンドブラスト性を有する接着層5によって保護されていたので損傷は確認されなかった。

【0123】〔実施例5〕ポリエチレンテレフタレート(50μm)の支持フィルム3上に、実施例4において混練した感光性絶縁性ペーストを、厚さ20μmとなるようロールコートし、70℃で乾燥させて感光性絶縁層6を形成した。

【0124】更に、下記の組成をロールミルにより混練して得た非感光性の絶縁性ペーストを厚さ180μmと

なるようにロールコートし、70℃で乾燥させて絶縁層9を形成した。その後、アクリル酸オクチルメタクリル酸共重合体／トルエン系にフタル酸を添加した接着層5を塗布し、保護フィルム4としてポリエチレンフィル

ガラス粉末

アルミナ粉末

エチルセルロース

湿潤剤

ジエチレングリコールエチルエーテル

67重量部

25重量部

6重量部

2重量部

24重量部

【0126】リブ形成用構造体300を用いてリブ14を形成するまでの工程を、図6に示した。露光、サンドブラスト、焼成の各工程ともに、図4で示したリブ形成用構造体200によるリブ形成工程と同じである。感光性絶縁層6の露光部7は、露光により硬化したため、実施例4と同様、その硬度特性により優れた耐サンドブラスト性を発現し、露光部7の下側の絶縁層9は切削されずにリブの形状に残った。逆に、表面層が未露光となっている部分8は、その硬度により接着層5の位置までサンド材で切削された。

ガラス粉末

アルミナ粉末

ノラボック樹脂

2,3,4-トリハイドロキシベンゾフェノン

イソフタル酸

メチルエチルケトン

湿潤剤

50重量部

6重量部

10重量部

10重量部

2重量部

150重量部

1重量部

【0129】上記材料をロールミルにより混練し、ペースト化した。このペーストを、ポリエチレンテレフタレート(50μm)の支持フィルム3上に、厚さ200μmとなるようロールコートし、70℃で乾燥させた。次に、アクリル酸オクチルメタクリル酸共重合体／トルエン系にフタル酸を添加した接着層5を塗布し、保護フィルム4としてポリエチレンフィルム(20μm)を圧着させてリブ形成用構造体400を製造した。

【0130】次に、リブ形成用構造体400を用いてリブ14を形成した工程を、図8を用いて説明する。リブ形成用構造体400の保護フィルム4を剥がしながら、ロールラミネータでガラス基板1の上にリブ形成用構造体400を圧着した。次に、支持フィルム3の上に所定のパターンを有するフォトマスク2を置き、真空露光装置中に設置して露光した(図8a)。露光後、真空露光装置から取り出してフォトマスク2を外し、支持フィルム3を剥がした。

【0131】次に、サンドブラスト装置にかけ、感光性絶縁層6を切削した(図8b)。この時、感光性絶縁層6の露光部7は、露光により分解したため、その弾性により優れた耐サンドブラスト性を発現し、露光部7の下側の感光性絶縁層6は切削されずにリブの形状に残った。逆に、表面層が未露光となっている部分8は、その硬度

ガラス粉末

μ(20μm)を圧着させてリブ形成用構造体300とした。

【0125】

【0127】サンドブラスト後の露光部7の剥離工程は不要であり、サンドブラスト工程後は直接焼成工程へと移行し、焼成工程(600℃)により、絶縁材料だけからなるリブ14をガラス基板1の上に形成することができた。また、接着層5は焼成工程で完全に燃焼して消失し、ガラス基板1の表面は耐サンドブラスト性を有する接着層5によって保護されていたので損傷は確認されなかった。

【0128】〔実施例6〕

により接着層5の位置までサンド材で切削された。

【0132】サンドブラスト後は、露光部7も感光性絶縁層6から誘導された絶縁物であることから、従来の様なレジストパターンの剥離工程は不要であるため、直接焼成工程へと移行した。焼成工程(600℃)後、絶縁材料だけからなるリブ14をガラス基板1の上に形成することができた(図8c)。また、接着層5は焼成工程で完全に燃焼して消失し、ガラス基板1の表面は耐サンドブラスト性を有する接着層5によって保護されていたので損傷は確認されなかった。

【0133】〔実施例7〕ポリエチレンテレフタレート(50μm)の支持フィルム3上に、感光性レジスト液を厚さ20μmとなるようロールコートし、70℃で乾燥させて感光性レジスト層10を形成した。

【0134】更に、下記の組成をロールミルにより混練して得た非感光性の絶縁性ペーストを厚さ180μmとなるようロールコートし、70℃で乾燥させて絶縁層9を形成した。その後、アクリル酸-2エチルヘキシル、酢酸ビニル、トルエン系の粘着剤を塗布して接着層5を形成し、保護フィルム4としてポリエチレンフィルム(20μm)を圧着させてリブ形成用構造体500とした。

【0135】

68重量部

アルミナ粉末	26重量部
エチルセルロース	5重量部
湿潤剤	1重量部
ジエチレングリコールエチルエーテル	24重量部

【0136】リブ形成用構造体500を用いてリブ14を形成した工程は、図10の通りである。この場合も、感光性レジスト層10の露光部7は露光により分解したため、その弾性により優れた耐サンドブラスト性を発現し、露光部7の下に絶縁層9は切削されずにリブの形状に残った。逆に、表面層が未露光となっている部分8は、その硬度により接着層5の位置までサンド材で切削された。

【0137】感光性レジスト層10は完全燃焼型である

ポリビニルブチラール	30重量部
ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート	11重量部
エチレン-酢酸ビニル系共重合体	5重量部
アセトフェノン	2重量部
イソフタル酸	2重量部
メチルエチルケトン	150重量部

【0139】これらの材料をロールミルにて混練し、ペースト化した。このペーストを、ポリエチレンテレフタレート(50 μ m)の支持フィルム3上に、厚さ20 μ mとなるようロールコートし、70℃で乾燥させて感光性レジスト層10を作成した後、保護フィルムとしてボ

ガラス粉末	50重量部
アルミナ粉末	20重量部
エチルセルロース	4重量部
湿潤剤	2重量部
ジエチレングリコールエチルエーテル	24重量部

【0141】これらの材料をロールミルにて混練し、ペースト化した。このペーストを、ポリエチレンテレフタレート(20 μ m)のフィルム上に、厚さ200 μ mとなるようロールコートし、100℃の温度で乾燥させて絶縁層9を作成した。次に、アクリル酸オクチルメタクリル酸共重合体/トルエン系にフタル酸を添加した接着剤を塗布して接着層5とし、保護フィルム4としてポリエチレンフィルム(20 μ m)を圧着させてリブ用積層フィルムとした。

【0142】上記の感光性レジスト積層フィルムから保護フィルムを剥がした感光性レジスト層10と、リブ用積層フィルムからエチレンテレフタレートフィルムを剥がした絶縁層9とを、80℃に加熱しながらロールラミネータで双方を熱圧着した。このようにして、リブ形成用構造体600を作成した。

【0143】次に、リブ形成用構造体600を用いてリブ14を形成した工程を、図12を用いて説明する。保護フィルム4を剥がしながら、ロールラミネータで接着層5をガラス基板1上にリブ形成用構造体600を圧着した。次に、支持フィルム3上に所定のパターンを有するフォトマスク2を置き、真空露光装置中に設置して露

ため、サンドブラスト後の露光部7の剥離工程は不要であり、サンドブラスト工程後は直接焼成工程へと移行し、焼成工程(600℃)により、絶縁材料だけからなるリブ14をガラス基板1の上に形成することができた。また、接着層5は焼成工程で完全に焼成して消失し、ガラス基板1の表面は耐サンドブラスト性を有する接着層5によって保護されていたので損傷は確認されなかった。

【0138】〔実施例8〕

【0138】〔実施例8〕
 リエチレンフィルム(20 μ m)を圧着させて感光性レジスト積層フィルムとした。この感光性レジスト層10は、いわゆるネガ型であり、露光部は硬化する。

【0140】

【0140】
 光した(図12a)。露光後、真空露光装置から出してフォトマスク2を外し、支持フィルム3を剥がした。この時、先の露光により硬化した感光性レジスト層10の露光部7は支持フィルム3に固着したため、支持フィルム3を剥がす工程で絶縁層9から剥離され、現像することができた(図12b)。次に、サンドブラスト工程に移行して、露出している絶縁層9を切削した(図12c)。この時、感光性レジスト層10の未露光部8によって被覆された部分の絶縁層9は、未露光部8が優れた耐サンドブラスト性を示すので、切削されずにリブ状に残った。続いて、リブ上に残留している感光性レジスト層10の未露光部8の上に支持フィルム3と同じ材料からなるフィルムを密着させ、全面露光により硬化させた。露光硬化した感光性レジスト層10は、フィルムに固着し、フィルムと共に剥離した(図12d)。最後に、焼成工程(600℃)に移行し、絶縁材料だけからなるリブ14を形成できた(図12e)。また、接着層5は完全燃焼し、サンド材によるガラス基板1上の損傷は無かった。

【0144】〔実施例9〕

ポリメタクリル酸	30重量部
ジベンタエリスリトールヘキサアクリレート	11重量部
エチレン-酢酸ビニル共重合体	5重量部
アセトフェノン	2重量部
イソフタル酸	2重量部
メチルエチルケトン	150重量部

【0145】これらの材料をロールミルにて混練し、感光性レジスト層10用のペーストを得、その他は前記実施例8と同様の方法で、実施例8とは違ったタイプのリブ形成用構造体600を作製した。

【0146】次に、このリブ形成用構造体600を用いてリブ14を形成した工程を図12に基づいて説明する。ここで、サンドブラスト工程(図12c)までは、実施例8と同工程である。この感光性レジスト層10は完全燃焼型であるため、サンドブラスト工程後は、剥離することなく焼成工程(600℃)に移行し(図12e)、絶縁材料だけからなるリブ14を形成することが

ガラス粉末	50重量部
アルミナ粉末	20重量部
エチルセルコース	4重量部
湿潤剤	2重量部
ジエチレングリコールエチルエーテル	24重量部

【0149】これらの材料をロールミルにて混練し、ペースト化した。このペーストを、ポリエチレンテレフタレート(20μm)のフィルム上に、厚さ170μmとなるようロールコートし、90℃の温度で乾燥させて絶縁層9を作成した。次に、アクリル酸オクチルメタクリル酸共重合体/トルエン系にフタル酸を添加した接着剤を塗布して接着層5とし、保護フィルム4としてポリエチレンフィルム(20μm)を圧着させてリブ用積層フィルムとした。

【0150】上記の感光性レジスト積層フィルムから保護フィルムを剥がした感光性レジスト層10と、リブ用積層フィルムからエチレンテレフタレートフィルムを剥がした絶縁層9とを、80℃に加熱しながらロールラミネータで双方を熱圧着した。このようにしてリブ形成用構造体700を製造した。

【0151】次に、リブ形成用構造体700を用いてリブ14を作成した工程を図14に基づいて説明する。保護フィルム4を剥がしながら、ロールラミネータで接着層5をガラス基板1上にリブ形成用構造体700を圧着した(図14a)。次に、支持フィルム3上に所定のパターンを有するフォトマスク2を置き、真空露光装置中に設置して露光した(図14b)。露光後、真空露光装置から出してフォトマスク2を外し、支持フィルム3を剥がした。この時、先の露光により分解した感光性レジスト層10の露光部7は絶縁層9に粘着したため、支持フィルム3を剥がす工程で感光性レジスト層10の未露光部8が絶縁層9から剥離され、現像することができた(図14c)。次に、露出している絶縁層9をサンドブ

できた。また、接着層5は完全燃焼し、サンド材によるガラス基板1に損傷は無かった。

【0147】〔実施例10〕フォトリソグラフィレジストPTR(富士薬品工業製)を、ポリエチレンテレフタレート(40μm)の支持フィルム3上に、厚さ10μmとなるようロールコートし、80℃で乾燥させて感光性レジスト層10を形成した後、保護フィルムとしてポリエチレンフィルム(20μm)を圧着させて感光性レジスト積層フィルムとした。

【0148】

50重量部
20重量部
4重量部
2重量部
24重量部

ラスト工程により切削した(図14d)。この時、感光性レジスト層10の露光部7で被覆された部分の絶縁層9は、感光性レジスト層10の露光部7が露光分解して弾性が増し、優れた耐サンドブラスト性を発現するので、切削されずにリブ状に残った。サンドブラスト工程後は、感光性レジスト層10の露光部7を剥離することなく、焼成工程(600℃)に直接移行し、絶縁材料だけからなるリブ14を形成することができた(図14e)。また、接着層5は完全燃焼し、サンド材によるガラス基板1上の損傷は無かった。

【0152】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のリブ形成用感光性絶縁組成物、構造体及びリブの形成方法によれば、リブ形成時に高い精度と再現性を確保することができ、歩留まりは向上する。また、従来のサンドブラスト法では不可能であった様な、アスペクト比が高く、微細で解像度の高いリブを製造することも可能となる。

【0153】また、リブ形成時における露光前までの工程を大幅に短縮できるのに加え、露光後の工程においても、溶剤による現像工程、サンドブラスト後のレジスト剥離工程を無くすことが可能であり、スルーホットの向上と、コスト低減、及び作業環境の改善も図られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明になる第1の形態のリブ形成用構造体の断面図である。

【図2】本発明になる第2の形態のリブ形成用構造体の断面図である。

【図3】第2の形態のリブ形成用構造体を用いてリブを

形成する際の工程図である。

【図4】第2の形態のリブ形成用構造体を用いてリブを形成する際の他の工程図である。

【図5】本発明になる第3の形態のリブ形成用構造体の断面図である。

【図6】第3の形態のリブ形成用構造体を用いてリブを形成する際の工程図である。

【図7】本発明になる第4の形態のリブ形成用構造体の断面図である。

【図8】第4の形態のリブ形成用構造体を用いてリブを形成する際の工程図である。

【図9】本発明になる第5の形態のリブ形成用構造体の断面図である。

【図10】第5の形態のリブ形成用構造体を用いてリブを形成する際の工程図である。

【図11】本発明になる第6の形態のリブ形成用構造体の断面図である。

【図12】第6の形態のリブ形成用構造体を用いてリブを形成する際の工程図である。

【図13】本発明になる第7の形態のリブ形成用構造体の断面図である。

【図14】第7の形態のリブ形成用構造体を用いてリブを形成する際の工程図である。

【図15】本発明になるリブ形成用感光性絶縁組成物を

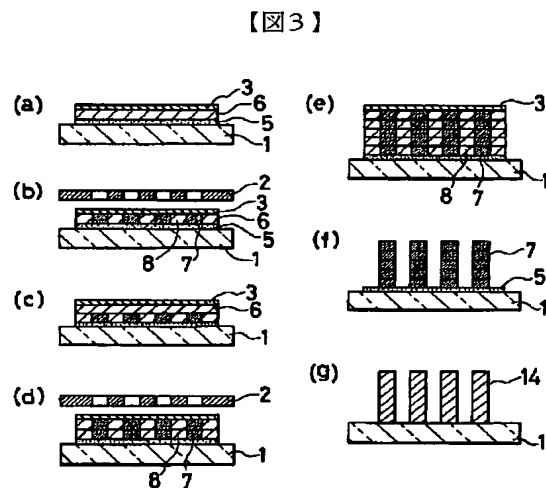
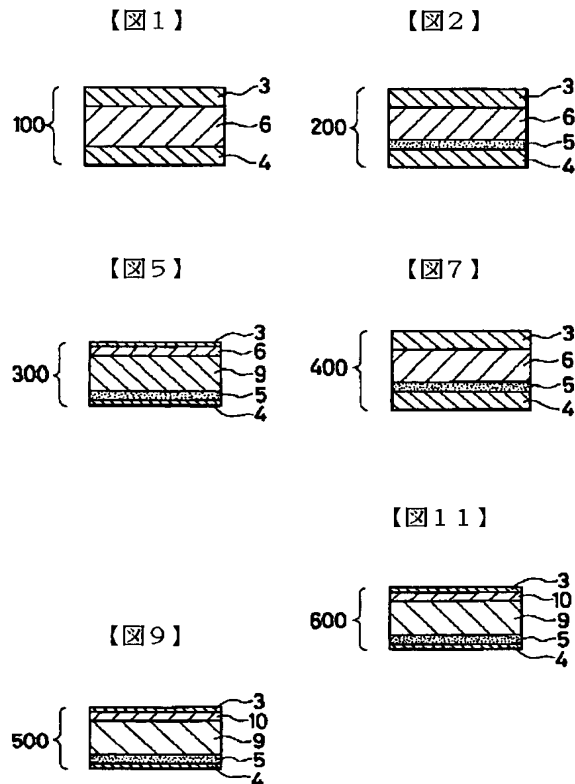
用いてリブを形成する際の工程図である。

【図16】従来のリブ形成工程図である。

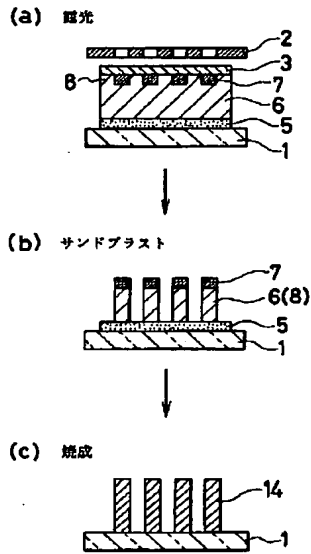
【図17】従来技術によって形成したリブの説明図である。

【符号の説明】

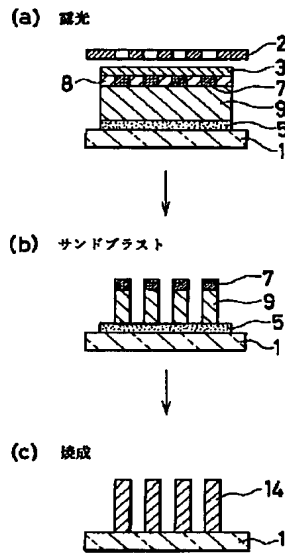
- 1 ガラス基板
- 2 フォトマスク
- 3 支持フィルム
- 4 保護フィルム
- 5 接着層
- 6 感光性絶縁層
- 7 露光部
- 8 未露光部
- 9 絶縁層
- 10 感光性レジスト層
- 14 リブ
- 100 リブ形成用構造体
- 200 リブ形成用構造体
- 300 リブ形成用構造体
- 400 リブ形成用構造体
- 500 リブ形成用構造体
- 600 リブ形成用構造体
- 700 リブ形成用構造体



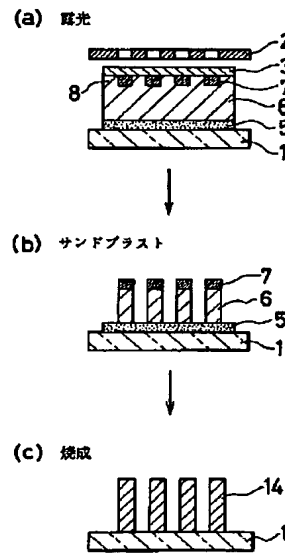
【図4】



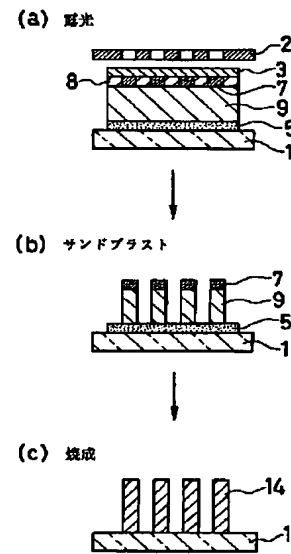
【図6】



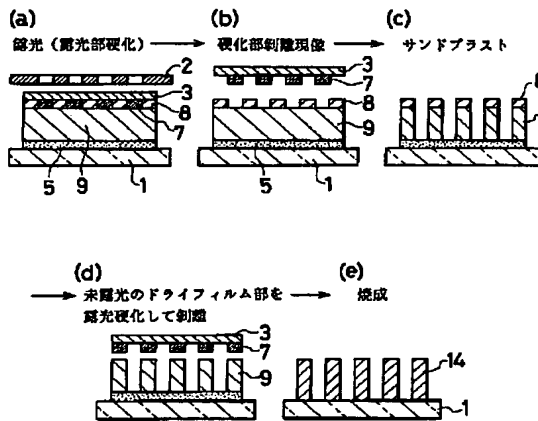
【図8】



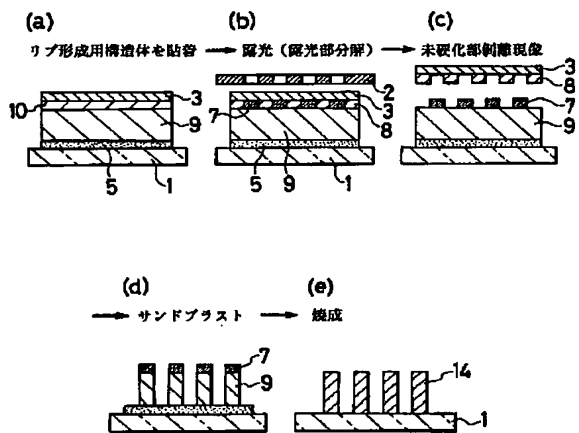
【図10】



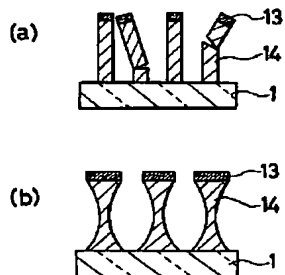
【図12】



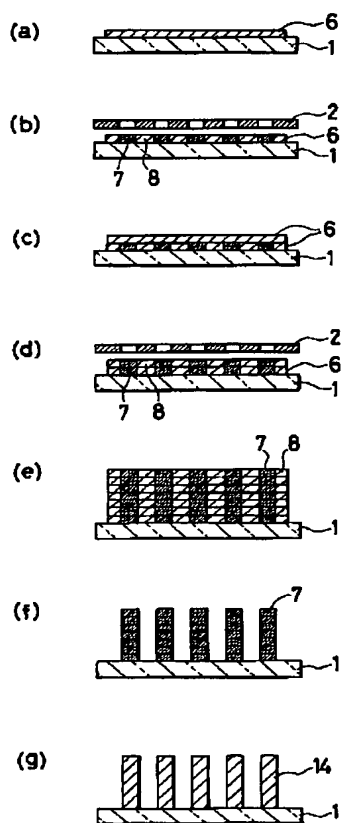
【図14】



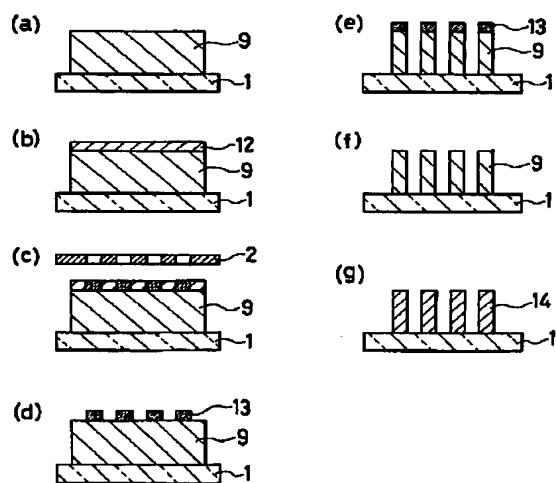
【図17】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶
H01J 11/02

識別記号

F I
H01J 11/02

Z

(72)発明者 小林 正芳
東京都台東区台東一丁目5番1号 凸版印
刷株式会社内

(72)発明者 大平 克己
東京都台東区台東一丁目5番1号 凸版印
刷株式会社内